

21 Aktenzeichen: P 40 41 923.1  
22 Anmeldetag: 27. 12. 90  
23 Offenlegungstag: 2. 7. 92

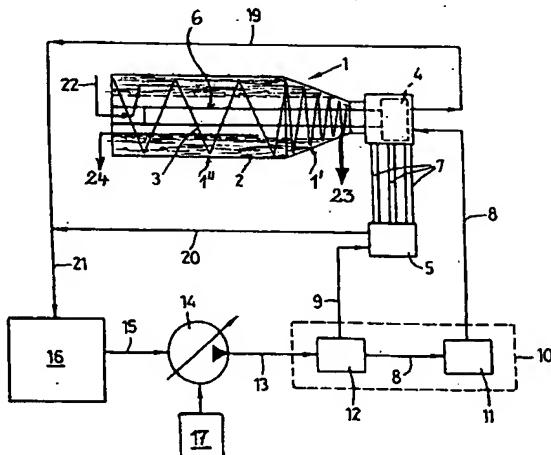
⑦) Anmelder:  
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, 5000 Köln, DE

② Erfinder:  
Schilp, Reinhold, Dr., 8031 Wörthsee, DE; Epper,  
Wolfgang, 5010 Bergheim, DE

## 54 Vollmantel-Schneckenzentrifuge

57) Bei einer Vollmantel-Schneckenzentrifuge zur Trennung einer Trübe oder eines Schlammes in eine möglichst weitgehend mit Feststoffen angereicherte, flüssigkeitsarme Phase und eine möglichst feststofffreie Phase, bestehend aus einer um eine horizontale Achse rotierenden zylinderförmigen, in einen konischen Austragsteil übergehenden Zentrifugentrommel und einer in deren Innern mit Differenzdrehzahl umlaufenden Förderschnecke und mit einem elektrischen und/oder hydraulischem Zentrifugenantrieb, wird ein optimales Trennergebnis bei einer schwierig zu trennenden Trübe mit wechselndem Feststoffgehalt und Betrieb an der oberen Leistungsgrenze ohne Gefahr von Stopfern durch eine Kombination der folgenden Merkmale erreicht:

- die Schneckengänge (3) der Förderschnecke (6) weisen zumindest im Bereich des konischen Teils (1') der Zentrifugentrommel (1) untereinander kleinere Abstände auf, als im Bereich des zylindrischen Trommelmantalteils (1'');
- der Zentrifugenantrieb weist eine Steuerung (10) auf, die bei Annäherung oder Überschreitung einer vorgegebenen maximalen Drehmomentenschwelle der Förderschnecke (6) die Drehzahldifferenz zwischen Zentrifugentrommel (1) und Förderschnecke (6) erhöht;
- der Zentrifugenantrieb weist eine Drehzahlsteuerung (11, 12) auf, die derart einstellbar ist, daß sich im Bereich der Trommellinnenwandung ein Zentrifugaldruck von wenigstens 20 bar einstellt.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vollmantel-Schneckenzentrifuge zur Trennung einer Trübe oder eines Schlammes in eine möglichst weitgehend mit Feststoffen angereicherte, flüssigkeitsarme Phase und eine möglichst feststofffreie Phase, bestehend aus einer um eine horizontale Achse rotierenden zylinderförmigen, in einen konischen Austragsteil übergehenden Zentrifugentrommel und einer in deren Innern mit Differenzdrehzahl umlaufenden Förderschnecke und mit einem elektrischen und/oder hydraulischen Zentrifugenantrieb.

Bei der Trennung einer Trübe in die vorgenannten unterschiedlichen Phasen und insbesondere bei vergleichsweise geringem Wichteunterschied zwischen Feststoff und Flüssigkeit sowie bei schwankenden Feststoffgehalten in der Aufgabe, werden fallweise unbefriedigende Trennergebnisse erreicht. Dabei kann z. B. die Klarphase Verunreinigungen durch Anteile der schwereren Phase enthalten und umgekehrt. Wenn bei solchen Betriebsverhältnissen die Zentrifuge im Arbeitsbereich an der oberen Leistungsgrenze gefahren wird, kann es außerdem leicht zu Verstopfern kommen, die zur Betriebsunterbrechung führen.

Um diese Schwierigkeit zu überwinden, wurde beispielsweise mit der DE-OS 25 51 789 eine Vollmantel-Schneckenzentrifuge mit einer Einrichtung zur Regelung der Differenzdrehzahl zwischen Zentrifugentrommel und Förderschnecke vorgeschlagen. Die bekannte Regeleinrichtung ist mit vergleichsweise hohem technischen Aufwand verbunden und führt infolge Rücklauf von regelungsbedingt im Kreislauf geförderten Druckflüssigkeitsmengen zu hohen Energieverlusten.

Es wurde bereits zur Verbesserung des Austrags der schwereren Phase versucht, diesen dadurch zu erleichtern, daß die auf der Schnekkentrommel angeordneten Schnekkengänge in Richtung zum Austragsende der Trommel einen sich stetig verkleinernden Abstand von einander aufweisen (DE-AS 11 94 779).

Aber auch diese Maßnahme allein bewirkt keine durchgreifende Verbesserung der Arbeitsweise einer Zentrifuge, insbesondere dann nicht, wenn die verengten Schneckenwendel sich außerhalb des Spiegels des Klärteiches befinden, wie dies bei der bekannten Vorrichtung der Fall ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kombination der Elemente einer Vollmantel-Schneckenzentrifuge der eingangs genannten Art so auszulegen, daß bei der Trennung einer schwierig zu trennenden Trübe oder eines Schlammes in eine möglichst weitgehend mit Feststoffen angereicherte, flüssigkeitsarme Phase und eine möglichst feststofffreie Phase, insbesondere bei schwankenden Feststoffgehalten in der Aufgabe, ein optimales Trennergebnis bei vergleichsweise hoher Auslastung und vergleichsweise günstiger spezifischer Antriebsleistung erreicht wird und die Zentrifuge dabei im Arbeitsbereich an der oberen Leistungsgrenze gefahren werden kann, ohne daß eine akute Verstopfungsgefahr gegeben ist.

Die Lösung der Aufgabe gelingt bei einer Vollmantel-Schneckenzentrifuge der im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Art mit der Erfindung durch die Kombination der folgenden Merkmale:

— Die Schnekkengänge der Förderschnecke weisen zumindest im Bereich des konischen Teils der Zentrifugentrommel untereinander kleinere Abstände auf als im Bereich des zylindrischen Trom-

## melmantelteils;

— der Zentrifugenantrieb weist eine Steuerung auf, die bei Annäherung an oder Überschreitung einer vorgegebenen maximalen Drehmomentenschwelle der Förderschnecke (6) die Drehzahldifferenz zwischen Zentrifugentrommel und Förderschnecke erhöht;

— der Zentrifugenantrieb weist eine Drehzahlsteuerung auf, die derart einstellbar ist, daß sich im Bereich der Trommelinnenwandung ein Zentrifugaldruck von wenigstens 20 bar einstellt.

Mit Vorteil werden durch die erfindungsgemäße Kombination der Funktionselemente einer Vollmantel-Schneckenzentrifuge der eingangs erwähnten Art die beim Stand der Technik bestehenden Schwierigkeiten und technischen Grenzen überwunden, insbesondere bei schwierigen Trennaufgaben infolge trennunwilliger Beschaffenheit der Aufgabetrübe sowie bei schwankenden Feststoffgehalten.

Eine Ausgestaltung der Vollmantel-Schneckenzentrifuge sieht vor, daß die Zentrifugentrommel und die Förderschnecke von je einem Hydraulikmotor angetrieben werden. Bei einem derartigen Antriebssystem ergeben sich vorteilhaft unkomplizierte und preisgünstig ausführbare Regelmechanismen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sind aus der nachfolgenden Erläuterung einer in der Zeichnung schematisch dargestellten Vollmantel-Schneckenzentrifuge ersichtlich.

Wie die Zeichnung zeigt, weist die Zentrifuge (1) eine Zentrifugentrommel (2) sowie eine Förderschnecke (6) mit je einem Hydraulikmotor (4 und 5) auf. Der Hydraulikmotor (4) ist mit der Schneckenwelle der Förderschnecke (6) gekoppelt und treibt diese an, während Hydraulikmotor (5) über Keilriemen (7) und ein mit der Zentrifugentrommel (2) in Verbindung stehendes Gehäuseteil deren Antrieb übernimmt.

Aus der Zeichnung ist weiter ersichtlich, daß die Schnekkengänge (3) der Förderschnecke (6) zumindest im Bereich des konischen Teils (1') der Zentrifugentrommel (1) untereinander kleinere Abstände aufweisen, als im Bereich des zylindrischen Trommelmantelteils (1''). Weiterhin weist der Zentrifugenantrieb eine Steuerung (10) auf, die bei Annäherung an oder Überschreiten einer vorgegebenen maximalen Drehmomentenschwelle der Förderschnecke (6) die Drehzahldifferenz zwischen Zentrifugentrommel (1) und Förderschnecke (6) erhöht. Beim dargestellten Beispiel einer solchen Steuerung sind an die Hydraulikmotoren (4 und 5) Druckflüssigkeitszuleitungen (8 und 9) angeschlossen und mit in einem Steuerblock (10) angeordneten Steuerventilen (11 und 12) verbunden. Die Steuerventile (11 und 12) können als Dreiecks-Ventile ausgebildet sein. Hierbei steht Steuerventil (12) über einer Druckleitung (13) mit einer Hydraulikpumpe (14) in Verbindung, welche über eine Saugleitung (15) Druckflüssigkeit aus einem Behälter (16) entnimmt. Die Hydraulikpumpe (14) wird vom Motor (17) angetrieben. Die Hydraulikmotoren (4 und 5) sind mit Flüssigkeitsableitungen (19 und 20) über eine Sammelleitung (21) in den Behälter (16) zurückgeführt.

Die Steuerung ist mit ihren Ventilen (11 und 12) derart ausgebildet und einstellbar, daß bei Annäherung an oder Überschreitung einer vorgegebenen maximalen Drehmomentenschwelle der Förderschnecke (6) die Drehzahldifferenz zwischen Zentrifugentrommel (1) und Förderschnecke (6) erhöht wird.

Gleichzeitig läßt sich mit der Einstellbarkeit des Druckmedien-Durchsatzes durch die Ventile (11 und 12) die Drehzahl des Zentrifugenantriebes derart einstellen, daß sich im Bereich der Trommelinnenwandung ein Zentrifugaldruck von wenigstens 20 bar einstellt. Hierfür kann beispielsweise eine Drehzahl an der oberen Festigkeitsgrenze der Zentrifuge im Bereich zwischen 1500 und 2500 g eingestellt werden. 5

Der mit dieser Betriebsweise erzielbare maximale Sedimentationseffekt wird durch die zum Austragsbereich 10 hin enger werdenden Schneckenwendel (3) wirksam unterstützt, weil durch die damit verursachte Verringerung der Fördergeschwindigkeit eine Erhöhung des hydraulischen Druckes im Austragsbereich des Sedimentationsteiches gegenüber der schwereren Phase erreicht 15 wird. Dabei kann die Zentrifuge sowohl im Gleichstrom als auch im Gegenstrom betrieben werden.

Mit der erfundungsgemäßen Kombination der Funktionselemente erreicht die Vollmantel-Schneckenzentrifuge ein überraschend gutes Trennergebnis. Damit gelingt es erstmals, eine schwierig zu trennende Aufgabetrübe (22) bzw. Schlamm in eine weitgehend mit Feststoffen angereicherte, flüssigkeitsarme Phase (23) und eine möglichst feststofffreie Klarphase (24) zu trennen, wobei die Zentrifuge ohne Gefahr von Stopfern an der 25 oberen Auslastungsgrenze gefahren werden kann.

#### Patentansprüche

1. Vollmantel-Schneckenzentrifuge zur Trennung 30 einer Trübe oder eines Schlammes in eine möglichst weitgehend mit Feststoffen angereicherte, flüssigkeitsarme Phase und eine möglichst feststofffreie Phase, bestehend aus einer um eine horizontale Achse rotierenden zylinderförmigen, in einen konsischen Austragsteil übergehenden Zentrifugentrommel und einer in deren Innern mit Differenzdrehzahl umlaufenden Förderschnecke und mit einem elektrischen und/oder hydraulischen Zentrifugenantrieb, gekennzeichnet durch die Kombination der folgenden Merkmale:

– die Schneckengänge (3) der Förderschnecke (6) weisen zumindest im Bereich des konsischen Teils (1') der Zentrifugentrommel (1) untereinander kleinere Abstände auf, als im Bereich des zylindrischen Trommelmantelteils (1'');

– der Zentrifugenantrieb weist eine Steuerung (10) auf, die bei Annäherung an oder Überschreitung einer vorgegebenen maximalen Drehmomentenschwelle der Förderschnecke (6) die Drehzahldifferenz zwischen Zentrifugentrommel (1) und Förderschnecke (6) erhöht;

– der Zentrifugenantrieb weist eine Drehzahlsteuerung (11, 12) auf, die derart einstellbar ist, daß sich im Bereich der Trommelinnenwandung ein Zentrifugaldruck von wenigstens 20 bar einstellt.

2. Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach Anspruch 60 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrifugentrommel (1) und die Förderschnecke (6) von je einem Hydraulikmotor (4, 5) angetrieben werden.

